

Docket No.: A-3835

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : PETER EISELE ET AL.  
Filed : CONCURRENTLY HEREWITH  
Title : METHOD FOR DRAWING A PRINTING MASTER ONTO A  
PRINTING FORM CYLINDER

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 102 46 238.0, filed October 2, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,



For Applicants

WERNER H. STEMER  
REG. NO. 34,956

Date: October 2, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/kf

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 46 238.0

**Anmeldetag:** 02. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg, Neckar/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen  
Druckformzylinder

**IPC:** B 41 F 27/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. Müller'.

Walther

02.10.2002

**Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen Druckformzylinder**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen Druckformzylinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

In DE 692 03 148 T2 ist eine Rotationsoffsetdruckmaschine mit einem einzigen Druckformzylinder beschrieben, wobei der Plattenzylinder Druckformen von n-Farben trägt, die in Umfangsrichtung in vorbestimmten Abständen angeordnet sind. Dem Druckformzylinder ist mindestens eine Vorrichtung zum Herstellen der Druckformen zugeordnet, mit der vorzugsweise mit einer Laserbebilderungseinheit ein Bild auf den Druckformrohlingen erzeugt werden kann. Die Druckformen befinden sich auf einer Druckfolie, die ausgehend von einer im Druckformzylinder angeordneten Abwickelspule um die Mantelfläche des Druckformzylinders gelegt ist und deren anderes Ende an einer Aufwickelspule befestigt ist, die sich ebenfalls im Inneren des Druckformzylinders befindet. Nach Abschluß eines Druckauftrages wird die verbrauchte Druckfolie auf die Aufwickelspule aufgewickelt, während neue Druckfolie von der Abwickelspule auf die Mantelfläche des Druckformzylinders gebracht wird.

10

15

20

25

30

In DE 694 02 638 T2 ist eine Vorrichtung beschrieben, mit der Druckfolie auf einen Druckformzylinder aufgezogen werden kann. Die Druckfolie ist auf einer Abwickelspule bevorratet, die zusammen mit einer Aufwickelspule in Form einer Kassette im Inneren des Druckformzylinders aufgenommen ist. Die Druckfolie ist ausgehend von der Abwickelspule durch einen in Richtung einer Mantellinie verlaufenden Schlitz aus dem Druckformzylinder herausgeführt, ist um die Mantelfläche des Druckformzylinders gelegt und führt durch einen weiteren Schlitz zurück zur Aufwickelspule. Zum Vorspulen der Druckfolie nach Erledigung eines Druckauftrages ist die Aufwickelspule mit einem Antrieb gekoppelt. Damit die Druckfolie nach dem Vorspulen glatt auf der Mantelfläche des Druckformzylinders aufliegt wird diese beim Vorspulen gespannt. Hierzu sind die Auf- und Abwickelspulen unabhängig voneinander arretierbar. Die Arretierung der Abwickelspule erfolgt mit einem Zahnrichtgesperre, dessen Klinke beim Vorspulen mit einem Aktor außer Eingriff gebracht ist. Die Menge des Druckformmaterials die während

02.10.2002

eines Vorspulzyklus von der Abwickelspule ausgegeben wird, bestimmt sich aus der Haltezeit eines Relais, mit dem der Aktor angesteuert wird.

Bei den Lösungen nach dem Stand der Technik wird mindestens stets soviel Druckfolie  
5 unabhängig von der Druckbildlänge vorgespult, wie beim vorangegangenen Druckauftrag mit Druckfarbe eingefärbt wurde. Dies entspricht dem Bereich der Mantelfläche eines Druckformzylinders, der im rollenden Kontakt mit den Farbauftragswalzen und mit einem benachbarten Übertragungszyylinder einer Offsetdruckmaschine steht. D. h., bei diesen  
10 Lösungen gilt einmal eingefärbte und in rollendem Kontakt mit Farbauftragswalzen bzw. Übertragungszyindern stehende Druckfolie als verbraucht und wird in jedem Fall erneuert. Druckfolie ist ein kostenintensives Verbrauchsgut. Es ist ein Nachteil, dass beim Drucken von Bildern mit kleiner Formatlänge stets auch ungebildete Längenabschnitte als verbraucht gelten und vorgespult werden. Damit wird die vorhandene Druckfolie nicht voll ausgenutzt und die Zahl der möglichen Druckaufträge vermindert.

15

In US 5,727,729 wird eine Vorrichtung zum Vorspulen von Druckfolie auf einem Zylinder beschrieben. Die Zeitdauer für die Aktivierung der Spulvorrichtung wird anhand des Radius und der Dicke der Druckfolie auf einer Abwickelspule oder Aufwickelspule bestimmt. In jedem Fall wird soviel Druckformmaterial vorgespult, dass das Druckbild für  
20 einen aktuellen Druckauftrag auch erzeugt werden kann, wobei zur Vermeidung einer Überlappung mit dem vorhergehenden Druckbild zusätzliches Druckfolienmaterial vorgespult wird, so dass eine Lücke zwischen den Druckbildern besteht. Um zu vermeiden, dass mehr Material als notwendig vorgeschoben wird, kann die vorgeschobene Länge mittels eines Detektors laufend erfasst werden. Bei dieser Lösung wird davon ausgegangen,  
25 dass die Länge des Druckbildes im wesentlichen der Länge der Mantelfläche eines Druckformzylinders entspricht, die beim Drucken in rollendem Kontakt mit Farbauftragswalzen und einem Übertragungszyylinder steht. Zur Gewährleistung der Lücke zwischen den Druckbildern wird ein fester Betrag vorgegeben der die Überlappung sicher verhindert.

30

02.10.2002

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen Druckformzylinder anzugeben, welches eine verbesserte Materialausnutzung ermöglicht.

Die Aufgabe wird mit einem Verfahren gelöst, welches die Merkmale nach Anspruch 1 aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung beruht darauf, dass stets nur soviel Materiallänge einschließlich eines minimalen Druckbildabstandes vorgespult wird, wie im vorgehenden Druckauftrag in Umfangsrichtung bebildert wurde. Nach dem Vorspulen befindet sich der zu bebildende Bildanfang in der Nähe einer beim Drucken vorlaufenden Kanalkante des Druckformzylinders, über die die Druckfolie in das Innere des Druckformzylinders zur Aufwickelspule führt. Das Bildende liegt entsprechend der Druckbildlänge mehr oder weniger vor der nachlaufenden Kanalkante, über die die Druckfolie aus dem Inneren von der Abwickelspule herausgeführt wird. Der Bereich der Druckfolie zwischen dem Bildende und der nachlaufenden Kanalkante kommt beim Drucken mit Farbauftragswalzen und einem benachbarten Übertragungszyylinder in Kontakt. Eventuell in diesem Bereich durch Drucken vorhandene Farbreste werden vor dem Bebildern mit einer Reinigungsvorrichtung entfernt.

Dadurch, dass nur soviel Druckfolie vorgespult wird, wie beim Bebildern verbraucht wurde, können insbesondere beim Drucken von Aufträgen mit kleinerer Bildlänge mehr Druckaufträge bei vorhandener Länge der Druckfolie abgearbeitet werden, wodurch sich eine Kosteneinsparung ergibt. Bei einer Offsetdruckmaschine mit mehreren Druckwerken ergibt sich die Einsparung für jedes Druckwerk.

Die Länge des zu bebildern Materials der Druckfolie kann zur Kalkulation der Vorschublänge zwischengespeichert und laufend aktualisiert werden. Die Genauigkeit der Kalkulation der vorzuspulenden Länge der Druckfolie kann erhöht werden, wenn mechanische Ungenauigkeiten, wie Schlupf und Toleranzen in den Getriebeelementen einer Vorschubvorrichtung, kompensiert werden. Bei der Kalkulation der vorzuspulenden Länge der Druckfolie kann ein Sicherheitsabstand zwischen Druckbildern berücksichtigt

02.10.2002

werden, bei dem maschinenbedingte Streuungen in Form einer Sicherheitskennlinie eingerechnet sind. Bei Vorspulvorrichtungen bei denen die Festhaltung der Abwickelspule mit einem Zahnrichtgesperre realisiert ist, kann bei der Kalkulation der vorzuspulenden Länge die Zahnteilung eines Sperrrades berücksichtigt werden. Durch die Verwendung der tatsächlichen Restlänge der Druckfolie kann eine genauere Kalkulation der noch möglichen 5 Bebilderungen vorgenommen werden.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispieles noch näher erläutert werden, es zeigen:

10



- Fig. 1: ein Schema einer Bogenoffsetdruckmaschine mit integrierten Vorrichtungen zur Druckformherstellung,
- Fig. 2: einen Querschnitt durch einen Druckformzylinder der Bogenoffsetdruckmaschine nach Fig. 1,
- 15 Fig. 3: ein Schema einer Vorrichtung zum Vorspulen von Druckfolie,
- Fig. 4: ein Schema eines Zahnrichtgesperres an einer Abwickelspule,
- Fig. 5: einen Ablaufplan zum Betreiben einer Bogenoffsetdruckmaschine nach Fig. 1,
- Fig. 6, 7: Kennlinien zur Verwendung bei der Kalkulation einer vorzuspulenden Länge Druckfolie,
- 20 Fig. 8: ein Schema zur Optimierung der Vorschublänge auf die Zahnflankenlänge eines Sperrades,
- Fig. 9: ein Schema mit Größenbezeichnungen bei der Kalkulation einer vorzuspulenden Länge Druckfolie, und
- Fig. 10: ein Schema mit einer Gegenüberstellung von Verteilungen von Druckaufträgen 25 auf einer Druckfolie nach dem Stand der Technik und gemäß der Erfindung.

30

Figur 1 zeigt ein Schema einer Bogenoffsetdruckmaschine in Satellitenbauweise. Um einen Druckzylinder 1 sind vier Druckwerke 2-5 angeordnet. Jedes Druckwerk 2-5 enthält einen Übertragungszyylinder 6 mit einem elastischen Aufzug 7 und einen Druckformzylinder 8 mit aufgezogener Druckfolie 9. Die Durchmesser der Übertragungszyylinder 6 und der Druckformzylinder 8 sind gleich groß. Der Druckzylinder 1 besitzt den vierfachen

02.10.2002

Durchmesser eines Druckformzylinders 8. Am Druckzylinder 1 sind vier Greiferreihen 10 angeordnet, die während dem Drucken Bogen 11 auf der Mantelfläche des Druckzylinders 1 halten. Den Übertragungszyllindern 6 und den Druckformzylindern 8 sind je eine Reinigungsvorrichtung 12, 13 zugeordnet. Den Druckformzylindern 8 sind weiterhin Absaugvorrichtungen 14, Bebilderungsvorrichtungen 15 und Farbwerke 16 zugeordnet. Die Bogenoffsetdruckmaschine besitzt einen Anleger 17 und einen Ausleger 18. Der Anleger 17 umfasst einen Stapel 19 für Bogen 11, eine Hubvorrichtung 20 für den Stapel 19, eine Vereinzelungsvorrichtung 21 an der Oberseite des Stapels 19 und eine Zufuhrvorrichtung 22 für vereinzelte Bogen 11 vom Stapel 19 zum Druckzylinder 1. Der Ausleger 18 umfasst einen Stapel 23 für bedruckte Bogen 11 und ein über Umlenkrollen 24, 25 geführtes Kettengreifersystem 26 zum Transport der Bogen 11 vom Druckzylinder 1 zum Stapel 23. Zum Antrieb der Bogenoffsetdruckmaschine ist ein Motor 27 vorgesehen, der zum Antrieb des Druckzylinders 1 mit einem Riementrieb 28 und einem Zahnradgetriebe aus den Zahnradern 29, 30 verbunden ist. Der Druckzylinder 1, die Übertragungszyllinder 6, die Druckformzylinder 8, die Farbauftragungswalzen 31 der Farbwerke 16, der Anleger 17 und der Ausleger 18 sind über einen gemeinsamen Zahnradzug miteinander gekoppelt.

Beim Drucken werden laufend Bogen 11 mit der Vereinzelungsvorrichtung 21 vom Stapel 19 entnommen und mit der Zufuhrvorrichtung in die Greifer der Greiferreihen 10 gefördert. Die Hubvorrichtung 20 sorgt für kontinuierlichen Nachschub des Stapels an die Vereinzelungsvorrichtung 21. Die Übertragungszyllinder 6 sind an den Druckzylinder 1 und an die Druckformzylinder 8 angestellt. Ebenso sind die Farbauftragungswalzen 31 an die Druckformzylinder 8 angestellt. Mittels des Motors 27, des Riementriebes 28 und der Zahnradern 29, 30 sind alle Zylinder 1, 6, 8 und die Farbauftragungswalzen 31 in den durch Pfeile 32 angegebenen Richtungen angetrieben. Während der Rotation des Druckzylinders 1 wird Druckfarbe von Farbkästen 33 ausgehend über Farbübertragungswalzen 34 und den Farbauftragungswalzen 31 auf die Oberfläche der Druckfolien 9 übertragen. Vor dem Drucken wurde die Druckfolie 9 bebildert, so dass auf der Druckfolie 9 entsprechend einem Druckbild Druckfarbe annehmende Bildpunkte angeordnet sind. Die Druckfarbe wird weiterhin von dem Druckformzylinder 8 über die Übertragungszyllinder 7 auf die Bogen 11

02.10.2002

übertragen, welche in den Greiferreihen 10 gehalten auf der Oberfläche des Druckzylinders 1 gefördert werden. Mit jedem Druckwerk 2-5 wird eine Teilfarbe auf die Bogen 11 gedruckt. Nach einer Umdrehung des Druckzylinders 1 sind auf den Bogen 11 vier Farben zu einem Druckbild übereinander gedruckt. Die fertig bedruckten Bogen 11 werden mit dem Kettengreifersystem 26 auf den Stapel 23 gefördert.

Nach dem Drucken werden die Zufuhr von Bogen 11 mit dem Anleger 17 gestoppt, die Übertragungszyylinder 6 vom Druckzylinder 1 und dem den Druckformzylindern 8 abgestellt und die Farbauftragswalzen 31 von den Druckformzylindern 8 abgestellt. Mit den Reinigungsvorrichtungen 11, 13 werden die Übertragungszyylinder 6 und die Druckformzylinder 8 gesäubert.

Zur Vorbereitung des nächsten Druckauftrages wird die Druckfolie 9 auf den Druckformzylindern 8 um einen kalkulierten Betrag vorgespult. Die Druckfolie 9 ist jeweils im Inneren eines Druckformzylinders 8 auf Aufwickelspulen 35 bevorratet. Zum Vorspulen werden die Abwickelspulen 35 gelöst und auf Wickelspulen 36 zur Aufnahme verbrauchter Druckfolie 9 motorisch angetrieben. Die vorgespulten Länge entsprechen der Länge der variablen Druckbildlänge des unmittelbar vorangegangenen Druckauftrages zuzüglich einem Druckbildabstand. Nach dem Aufzug neuer Druckfolien 9 werden die Druckformzylinder 8 in Rotation versetzt und die Bebilderungsvorrichtungen 15 aktiviert. Jede Bebilderungsvorrichtung 15 enthält ein Laserdiodenarray 37 und optisch abbildende Elemente 38. Um die gesamte Oberfläche der Druckfolie 9 erfassen zu können, werden die Bebilderungsvorrichtungen 15 jeweils in Richtung parallel zu den Drehachsen der Druckformzylinder 8 positioniert. Wenn ein Laser des Laserdiodenarrays 37 aktiviert wird, dann werden die Laserstrahlen 39 auf das Material der Druckfolie 9 fokussiert. Es entsteht Wärme, die einen Teil einer Schicht der Druckfolie 9 bildgemäß ablöst. Partikel der Bildpunkte, die sich beim Ablösen lose auf der Oberfläche der Druckfolie 9 befinden, werden mit den Absaugvorrichtungen 14 entfernt.

Bei der nachstehenden Beschreibung werden für Elemente mit äquivalenter Funktion die Bezugszeichen verwendet, wie sie in der Beschreibung zu Fig. 1 bereits eingeführt wurden.



02.10.2002

Wie in Figur 2 gezeigt, enthält jeder Druckformzylinder 8 einen Hohlraum 40, in dem die Abwickelspule 35 und Aufwickelspule 36 drehbar angeordnet sind. Der Hohlraum 40 ist durch einen Kanal 41 mit einer vorlaufenden und einer nachlaufenden Kanalkante 42, 43 zugänglich, der mit einer Abdeckung 44 verschließbar ist. Die Druckfolie 9 ist von der Abwickelspule 35 durch einen Schlitz zwischen der Abdeckung 44 und der nachlaufenden Kanalkante 43 geführt, umspannt die Mantelfläche des Druckformzylinders 8 und ist durch einen weiteren Schlitz zwischen der Abdeckung 44 und der vorlaufenden Kanalkante 42 zur Aufwickelspule 36 geführt. Beim Vorspulen wird die Aufwickelspule 36 in Richtung des Pfeils 45 angetrieben, während die Abwickelspule 35 etwas gebremst wird. Nach der Bebilderung trägt die Druckfolie 9 ein Druckbild 46 für einen kommenden Druckauftrag. Die Bebilderung beginnt am Druckanfang in der Nähe der Kanalkante 42. Die Länge  $L_{DB}$  des Druckbildes ist geringer als die maximal mögliche Länge  $L_{DB\ max}$ . Weiterhin trägt die Druckform 9 ein Druckbild 47 vom vorangegangenen Druckauftrag. Nach dem Vorspulen der Druckform 9 befindet sich das Druckbild 47 hinter der Kanalkante 42. In Vorspulrichtung 48 besteht ein Abstand  $L_A$  zwischen dem vorangegangenen Druckbild 47 und dem aktuellen Druckbild 46. Der Kanalbereich  $L_K$  steht beim Drucken nicht zur Verfügung. Die Abdeckung 44 ist im Kanalbereich  $L_K$  tiefergelegt.

Figur 2 zeigt weiterhin eine Möglichkeit der seitlichen Positionierung der Bebilderungsvorrichtung 15. Die Bebilderungsvorrichtung 15 ist auf einem Schlitten 49 aufgebaut, der mit Kugellagern 50 in einer Längsführung 51 positionierbar ist. Die Längsführung 51 ist gestellfest mit den Seitenwänden der Bogenoffsetdruckmaschine verbunden. Zum Antrieb in Richtung parallel zur Drehachse des Druckformzylinders 8 dient ein Schraubtrieb 52, der mit einem Schrittmotor gekoppelt ist.

In Figur 3 ist näher eine Vorrichtung gezeigt, mit der das Aufziehen der Druckfolie auf dem Druckformzylinder 8 vorgenommen werden. Das Schema nach Fig. 3 zeigt, losgelöst von einem Druckformzylinder 8, die Abwickelspule 35 und die Aufwickelspule 36. Die Druckfolie 9 führt von der Abwickelspule 35 über die Kanalkante 43, der Mantelfläche der Länge  $L_{DB\ max}$  des Druckformzylinders 8 und die Kanalkante 42 auf die Aufwickelspule 36.

02.10.2002

Auf einer Achse 53 der Abwickelspule 35 befindet sich eine Bremsscheibe 54, die mit einem Druckstück 55 beaufschlagt ist, welches mit einer Feder 56 beaufschlagt ist. Durch die Kraft  $F$  der Feder 56 entsteht an der Bremsscheibe 54 ein Reibmoment, welches die Bewegung der Abwickelspule 35 hemmt. Weiterhin sitzt drehfest auf der Achse 53 ein  
5 Sperrrad 57 eines in Figur 4 näher gezeigten Zahnrichtgesperres. Eine Klinke 58 ist entgegen der Kraft einer Feder 59 mit einem pneumatischen Aktor 60 aus der Verzahnung 61 des Sperrrades 57 aushebbar. Auf einer Achse 62 der Aufwickelspule 36 ist eine Hälfte 63 einer Grenzkraftkupplung 64 angeordnet, deren Auslösemoment einstellbar ist. Die zweite Hälfte 65 der Grenzkraftkupplung 64 ist mit einem Antrieb, bestehend aus einem  
10 Getriebe 66 und dem Motor 27, gekoppelt. Die an der Hälfte 65 resultierende Drehbewegung wird mit einem Drehgeber 67 erfasst. Der Drehgeber 67, der Motor 27, die Grenzkraftsteuerelemente der Grenzkraftkupplung 64 und der Aktor 60 stehen mit einer Steuereinrichtung 68 in Verbindung.

15 Mit dieser Vorrichtung kann das Verfahren zum Aufziehen von Druckfolien 9 wie folgt durchgeführt werden:

Entsprechend dem Ablaufplan nach Figur 5 wird in jedem Druckformzylinder 8 in einem Schritt 69 eine Abwickelspule 35 mit einem Vorrat an Druckfolie 9 eingesetzt. In einem  
20 weiteren Schritt 70 wird die Gesamtlänge  $L_G$  des Vorrates in der Steuereinrichtung 68 gespeichert. Wenn die Druckfolie 9 um die Mantelfläche des Druckformzylinders 8 gewunden und mit der Aufwickelspule 36 verbunden ist, wird in einem nächsten Schritt 71 überprüft, ob für einen nächsten Druckauftrag vorgespult werden soll. Vorspulen wäre beim ersten Druckauftrag nicht erforderlich oder beim Einbebildern eines weiteren  
25 Druckbildes in ein vorhandenes Druckbild. Sowohl beim ersten Druckauftrag als auch beim Einbebildern wird in einem Schritt 72 die entsprechende Bebilderungsvorrichtung 15 in Betrieb gesetzt. In einem folgenden Schritt 73 wird die Länge  $L_{DB}$  des erzeugten Druckbildes abgespeichert.

30 Dies kann in einem Zwischenspeicher innerhalb der Steuereinrichtung 68 geschehen. Im Ausgangszustand kann der Zwischenspeicher mit Null vorbelegt werden. Der

02.10.2002

Zwischenspeicher wird immer dann neu beschrieben, wenn die Länge des Druckbildes eines zu bebildernenden Druckauftrages größer ist, als der im Zwischenspeicher enthaltene Wert. Dadurch ist gewährleistet, dass bei Einbebilderungen die Länge der verbrauchten Druckfolie 9 korrekt gespeichert wird.

5

Nach dem Bebildern und dem Abspeichern der Länge  $L_{DB}$  des Druckbildes kann in einem Schritt 74 der Druckauftrag abgearbeitet werden. Ergibt die Überprüfung im Schritt 71, dass das Vorspulen von Druckfolie 9 notwendig ist, dann wird in einem Schritt 75 die vorzuspulende Länge der Druckfolie 9 berechnet, indem zu der Länge der Bebilderung des

10

vorausgegangenen Druckauftrages ein Wert für einen Zwischenraum zum aktuell zu bebildernenden Druckbild addiert wird. Da beim Vorspulen der Druckfolie 9 mit dem Antriebsrad für die Aufwickelspule 36 Schlupf auftritt, wird in einem nächsten Schritt 76 die bisher berechnete Vorschublänge  $L_1$  anhand einer Kennlinie 77 korrigiert. Eine solche Kennlinie 77 ist in Figur 6 dargestellt. Die Kennlinie 77 wurde empirisch ermittelt. Die

15

Kennlinie 77 zeigt die Zuordnung von vorläufig kalkultierten Vorschublängen  $L_1$  zwischen einem Minimal- und einem Maximalformat zu kompensierten Vorschublängen  $L_K$ . In einem weiteren Schritt 78 wird anhand einer weiteren in Figur 7 gezeigten Kennlinie 79 zur kompensierten Vorschublänge  $L_K$  noch ein Sicherheitszuschlag  $L_S$  addiert. Nach

20

Vorliegen der um den Sicherheitszuschlag  $L_S$  korrigierten Vorschublänge wird in einem Schritt 80 überprüft, ob die verbleibende Restmenge ausreichend ist, um den aktuellen Druckauftrag auszuführen. Wenn nicht mehr genügend Druckfolienmaterial vorhanden ist, wird das Aufziehen mit dem Schritt 69 fortgeführt. Wenn ausreichend Material vorhanden ist, dann werden in einem Schritt 81 die Inkremente des Drehgebers 67 errechnet, die für die vorzuspulende Länge des Druckformmaterials anzusteuern sind. Hierzu können der

25

Radius und die Dicke der Druckfolie 9 auf der Abwickelspule 35 herangezogen werden. Beim Abwickeln zeigt die Druckfolie 9 die Charakteristik einer archimedischen Spule.

Die Festhaltung der Abwickelspule 35 mit der Klinke 58 und dem Sperrrad 57 kann nur im Rahmen der Zahnteilung am Sperrrad 57 geschehen. Deshalb werden in einem folgenden

30

Schritt 87 die Drehgeberinkremente auf Zahnflankenmitte optimiert. Diese Optimierung ist schematisch in Figur 8 dargestellt. Figur 8 zeigt die abgewickelte Verzahnung 61 des

02.10.2002

Sperrrades 57. Zum Vorschub der Druckfolie 9 wird mittels des Aktors 60 die Klinke 58 aus der Verzahnung 61 gehoben. Die Klinke 58 wird dabei um eine Achse 83 geschwenkt.

Wenn beim Vorspulen mit dem Motor 27 die im Schritt 81 errechneten

- 5 Drehgeberinkremente erreicht sind, wird mittels der Steuereinrichtung 68 der Aktor 60 deaktiviert, d. h., zum errechneten Auslösepunkt  $P_1$  würde die Klinke 58 mit Hilfe der Feder 59 in die Verzahnung 61 fallen. Der optimierte Auslösepunkt  $P_0$  für den Aktor 60 liegt eine halbe Zahnflankenlänge  $F$  vor dem errechneten Auslösepunkt  $P_1$ . Dadurch ergibt sich ein tatsächlicher Haltepunkt  $P_H$  von maximal plus 0,5 und minimal minus 0,5 einer Zahnflankenlänge  $F$ . Die absolute Genauigkeit beträgt demnach eine Zahnflankenlänge  $F$ , wobei die Summe der Abweichungen über eine Vielzahl von Bebilderungen zu Null wird.

- 10 Nachdem die Drehgeberinkremente im Schritt 82 auf die Zahnflankenmitte optimiert wurden, erfolgt in einem Schritt 83 das Vorspulen mit dem Motor 27. Der Motor 27 dreht über das Getriebe 66 und die Grenzkraftkupplung 64 die Aufwickelspule 36, bis die
- 15 optimierte Anzahl von Drehgeberinkrementen erreicht ist. Die Steuerschaltung 68 veranlasst die Deaktivierung des Aktors 60, so dass mit der Klinke 58 das Sperrrad 57 und damit die Abwickelspule 35 blockiert wird. Während der Motor 27 noch weiter dreht, wird die Druckfolie 9 auf der Mantelfläche des Druckformzylinders 8 gespannt, bis das
- 20 Grenzmoment an der Grenzkraftkupplung 64 erreicht ist und die Grenzkraftkupplung 64 zu rutschen beginnt. Daraufhin wird der Motor 27 abgeschaltet. Die Spannung der Druckfolie 9 bleibt aufrechterhalten, weil mit einem Freilauf an der Achse 62 der Aufwickelspule 36 verhindert ist, dass diese sich zurückdreht.

- 25 In einem nächsten Schritt 84 wird anhand der tatsächlichen detektierten Inkremente des Drehgebers 67 die tatsächlich vorgespulte Länge der Druckfolie 9 errechnet. Anhand der tatsächlich vorgespulten Länge wird in einem weiteren Schritt 85 die Restlänge der Druckfolie 9 aktualisiert.

- Schließlich wird in einem Schritt 86 die Anzahl der noch möglichen Bebilderungen im
- 30 Maximalformat kalkuliert. Diese Anzahl kann einem Bediener der Bogenoffsetdruckmaschine über die Steuereinrichtung 68 zur Anzeige gebracht werden.

02.10.2002

Die Anzahl errechnet sich aus der im Schritt 70 bereits gespeicherten Gesamtlänge  $L_G$  abzüglich einem Sicherheitsbetrag ( $L_{E, A} + L_{E, E}$ ), der mindestens zum Aufwickeln auf der Aufwickelspule vorhanden sein muss, und, der mindestens auf der Abwickelspule 35 verbleiben muss und abzüglich der im Schritt 85 aktualisierten Restlänge, dividiert durch die Länge  $L_{DBmax}$  im Maximalformat zuzüglich einem Zwischenraum  $L_A$ , wie im Schritt 75 verwendet.

Bei der Abarbeitung mehrerer Druckaufträge ergeben sich die in Figur 9 gezeigten geometrischen Verhältnisse für die Materialausnutzung der Druckfolie 9. Wenn, wie im Schritt 69 beschrieben, eine Abwickelrolle 35 mit neuer Druckfolie 9 bestückt wird, dann weist die Druckfolie 9 im Ausgangszustand die Gesamtlänge  $L_G$  auf. Zum Einlegen der Druckfolie 9 in die Aufwickelspule 35 und die Abwickelspule 36 und zur Überbrückung der Strecke bis zu den Kanalkanten 42, 43 wird am Anfang und am Ende eine gewisse Einlegelänge  $L_{E, A}$ ,  $L_{E, E}$  verbraucht, woraus sich die benutzbare Materiallänge  $L_B$  ergibt. Der erste Druckauftrag wird zu Beginn der benutzbaren Materiallänge  $L_B$  gelegt. Alle Druckaufträge besitzen eine Bebilderungslänge  $L_{DB}$ , wobei zwischen den Druckbildern in Vorspulrichtung 48 jeweils ein Abstand  $L_A$  besteht. Die Bebilderungslängen  $L_{DB}$  sind variabel, d. h., sie besitzen verschiedene Beträge. Zwischen dem Ende des letzten Druckauftrages und dem Ende der benutzbaren Materiallänge  $L_B$  verbleibt ein nicht benutzbarer Rest der Länge  $L_R$ , der im günstigsten Fall Null ist.

In Figur 10 ist dargestellt, wie durch das erfindungsgemäße Verfahren die Länge der Druckfolie 9 durch Optimierung der Abstände  $L_A$  zwischen den Druckbildern gegenüber dem Stand der Technik besser ausgenutzt werden kann. Dargestellt sind die Formate von fünf Druckaufträgen Job 1 bis Job 5 und einem zusätzlichen Druckauftrag Job n. Weiterhin sind links und rechts die Lagen der Bilder auf der Druckfolie 9 gemäß der Erfindung und bei Lösungen nach dem Stand der Technik gezeigt. Gemäß dem Stand der Technik wird stets um eine maximale Druckbildlänge  $L_{DBmax}$  zuzüglich einem Abstand  $L_A$  vorgespult. Damit ergeben sich für Druckaufträge mit geringen Druckbildlängen auf der Druckfolie 9 unausgenutzte Bereiche. Demgegenüber wird gemäß der Erfindung jeweils nur soviel Materiallänge vorgespult, wie die Bebilderungslänge  $L_{DB}$  im vorangegangenen

02.10.2002

Druckauftrag war, zuzüglich einem Zwischenraum  $L_A$ , der hinsichtlich Schlupf und Toleranzen in der Spulvorrichtung und hinsichtlich der Zahnteilung des Sperrrades 57 optimiert ist. Wie im linken Teil der Figur 10 dargestellt, passt ein zusätzlicher Druckauftrag Job n auf das Material der Druckfolie 9, so dass sich eine bessere Materialausnutzung ergibt. Dieser positive Effekt zeigt sich insbesondere bei der Abarbeitung einer Vielzahl von Druckaufträgen mit geringen Druckbildlängen  $L_{DB}$ .

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Die Erfindung ist ebenso bei Druckmaschinen in Reihenbauweise anwendbar. Die Erfindung kann sowohl beim Drucken auf Bogen als auch auf Bahnen nach dem Offset-, Tiefdruck- oder Flexodruckverfahren angewendet werden, sobald Druckformen mittels Druckfolien 9 erzeugt werden.

02.10.2002

**Bezugszeichenliste**

|    |                          |
|----|--------------------------|
| 1  | Druckzylinder            |
| 2  | Druckwerk                |
| 3  | Druckwerk                |
| 4  | Druckwerk                |
| 5  | Druckwerk                |
| 6  | Übertragungszyylinder    |
| 7  | Aufzug                   |
| 8  | Druckformzylinder        |
| 9  | Druckfolie               |
| 10 | Greiferreihe             |
| 11 | Bogen                    |
| 12 | Reinigungsvorrichtung    |
| 13 | Reinigungsvorrichtung    |
| 14 | Absaugvorrichtung        |
| 15 | Bebildungsvorrichtung    |
| 16 | Farbwerk                 |
| 17 | Anleger                  |
| 18 | Ausleger                 |
| 19 | Stapel                   |
| 20 | Hubvorrichtung           |
| 21 | Vereinzelungsvorrichtung |
| 22 | Zuführvorrichtung        |
| 23 | Stapel                   |
| 24 | Umlenkrolle              |
| 25 | Umlenkrolle              |
| 26 | Kettengreifersystem      |
| 27 | Motor                    |
| 28 | Riementrieb              |

02.10.2002

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 29 | Zahnrad               |
| 30 | Zahnrad               |
| 31 | Farbauftragungswalze  |
| 32 | Pfeil                 |
| 33 | Farbkasten            |
| 34 | Farbübertragungswalze |
| 35 | Abwickelspule         |
| 36 | Aufwickelspule        |
| 37 | Laserdiodenarray      |
| 38 | optisches Element     |
| 39 | Laserstrahl           |
| 40 | Hohlraum              |
| 41 | Kanal                 |
| 42 | Kanalkante            |
| 43 | Kanalkante            |
| 44 | Abdeckung             |
| 45 | Pfeil                 |
| 46 | Druckbild             |
| 47 | Druckbild             |
| 48 | Vorspulrichtung       |
| 49 | Schlitten             |
| 50 | Kugellager            |
| 51 | Längsführung          |
| 52 | Schraubtrieb          |
| 53 | Achse                 |
| 54 | Bremsscheibe          |
| 55 | Druckstück            |
| 56 | Feder                 |
| 57 | Sperrrad              |
| 58 | Klinke                |
| 59 | Feder                 |



02.10.2002

|    |                    |
|----|--------------------|
| 60 | Aktor              |
| 61 | Verzahnung         |
| 62 | Achse              |
| 63 | Hälfte             |
| 64 | Grenzkraftkupplung |
| 65 | Hälfte             |
| 66 | Getriebe           |
| 67 | Drehgeber          |
| 68 | Steuereinrichtung  |
| 69 | Schritt            |
| 70 | Schritt            |
| 71 | Schritt            |
| 72 | Schritt            |
| 73 | Schritt            |
| 74 | Schritt            |
| 75 | Schritt            |
| 76 | Schritt            |
| 77 | Kennlinie          |
| 78 | Schritt            |
| 79 | Kennlinie          |
| 80 | Schritt            |
| 81 | Schritt            |
| 82 | Schritt            |
| 83 | Achse              |

02.10.2002

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen Druckformzylinder, bei dem zur Vorbereitung eines neuen Druckauftrages mit einer bestimmten Druckbildlänge die Druckfolie nach Lösen einer Abwickelspule durch Ziehen an einer Aufwickelspule mit einem Antrieb um eine vorgegebene Länge in Umfangsrichtung des Druckformzylinders bewegt wird, wobei die Abwickelspule zum Aufbauen einer Druckfolienspannung gebremst wird, bei dem der Antrieb von einer Steuereinrichtung angesteuert wird, in der Daten zur vorzuspulenden Länge vorab erzeugt werden, und bei dem die Aufwickelspule und die Abwickelspule nach dem Vorschub um besagte Länge zum Sicherstellen der Druckfolienspannung festgestellt werden, **d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t**, daß die vorzuspulende Länge der variablen Druckbildlänge des unmittelbar vorangegangenen Druckauftrages zuzüglich einem Druckbildabstand entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Druckbildabstand unter Verwendung mindestens einer der nachstehenden Größen bestimmt wird:

- einen Korrekturwert für den mechanischen Schlupf und/oder für Toleranzen im Antrieb der Aufwickelspule,
- eine Restmateriallänge der Druckfolie,
- einen Sicherheitsabstand,
- einen Korrekturwert für den Abstand von Zähnen eines mit der Abwickelspule verbundenen Zahnrichtgesperres zum Festhalten der Abwickelspule nach dem Vorschub der Druckfolie.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Sicherheitsabstand auf statistischen Werten beruht, die empirisch ermittelt wurden.

02.10.2002

4. Verfahren nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß aus der Restmateriallänge die noch möglichen Druckaufträge bestimmt werden.

02.10.2002

**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen Druckformzylinder. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, welches eine verbesserte Materialausnutzung ermöglicht. Die Erfindung besteht darin, dass bei einem Verfahren zum Aufziehen von Druckfolie auf einen Druckformzylinder, bei dem zur Vorbereitung eines neuen Druckauftrages mit einer bestimmten Druckbildlänge die Druckfolie nach Lösen einer Abwickelspule durch Ziehen an einer Aufwickelspule mit einem Antrieb um eine vorgegebene Länge in Umfangsrichtung des Druckformzylinders bewegt wird, wobei die Abwickelspule zum Aufbauen einer Druckfolienspannung gebremst wird, bei dem der Antrieb von einer Steuereinrichtung angesteuert wird, in der Daten zu vorzuspulenden Länge vorab erzeugt werden, und bei dem die Aufwickelspule und die Abwickelspule nach dem Vorschub um besagte Länge zum Sicherstellen der Druckfolienspannung festgestellt werden, die vorzuspulende Länge der variablen Druckbildlänge des unmittelbar vorangegangenen Druckauftrages zuzüglich einem Druckbildabstand entspricht.

Fig. 3

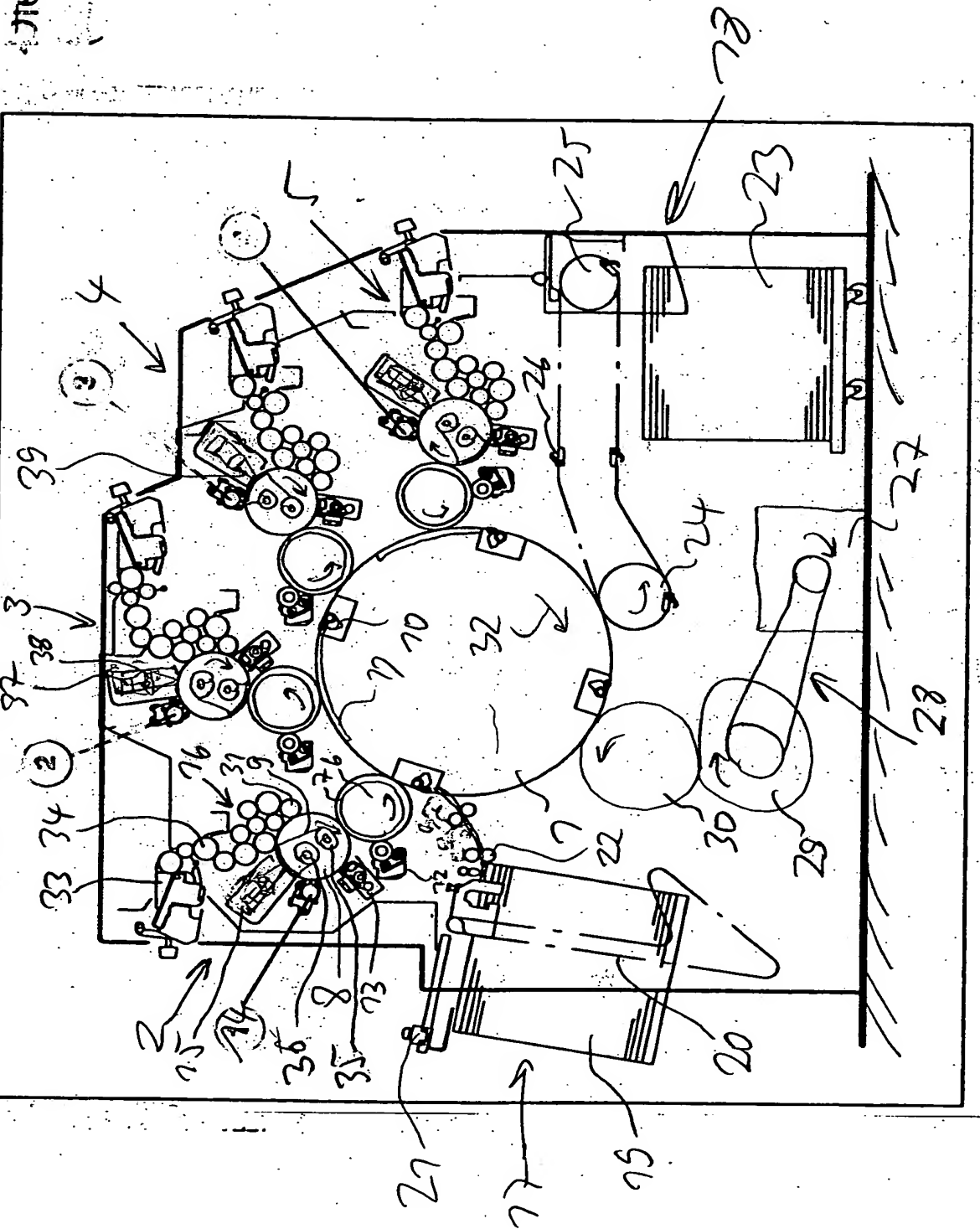
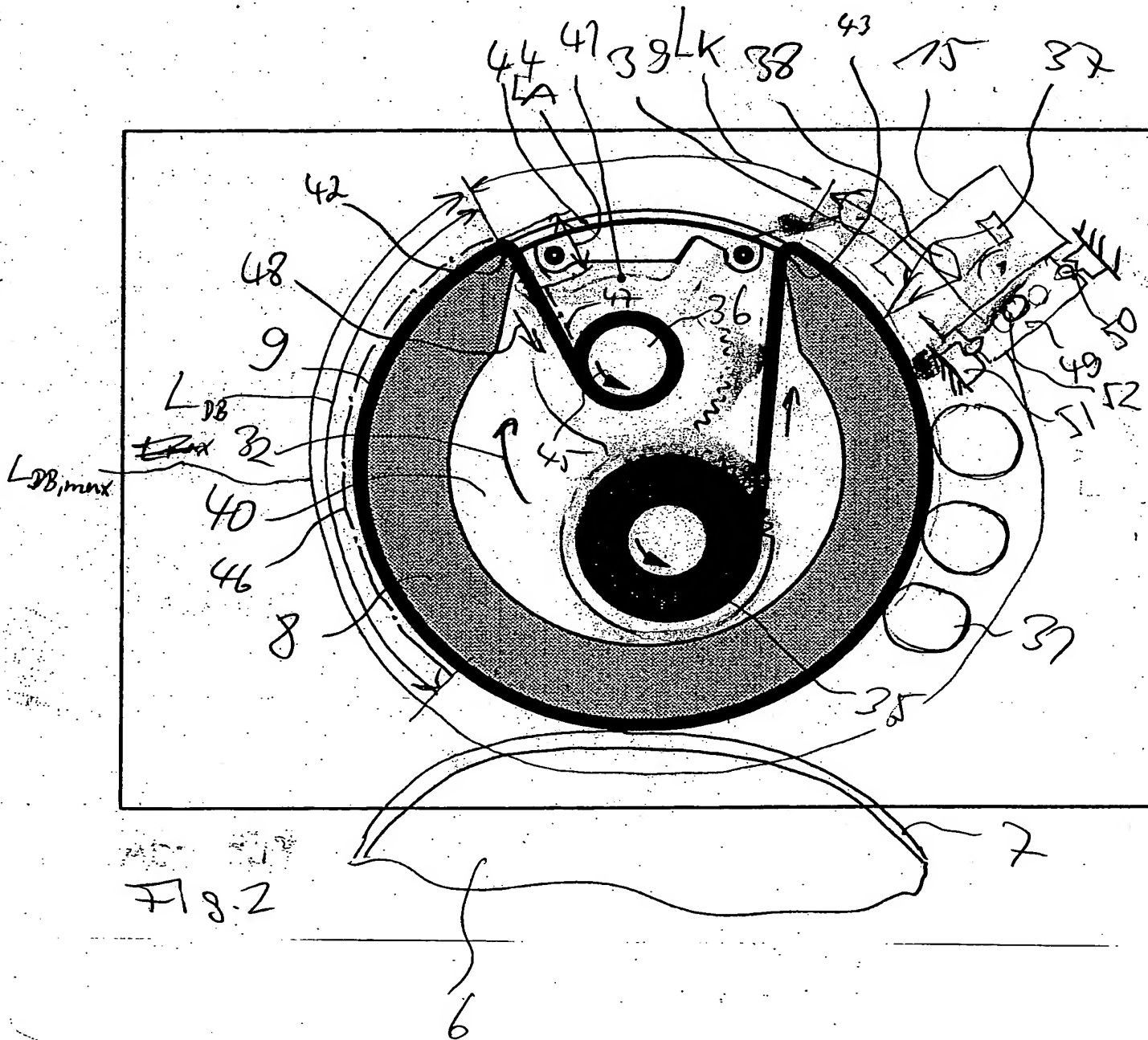


Fig. 1

THE INVENTOR

EM 2230

EM 2230



EM 2230

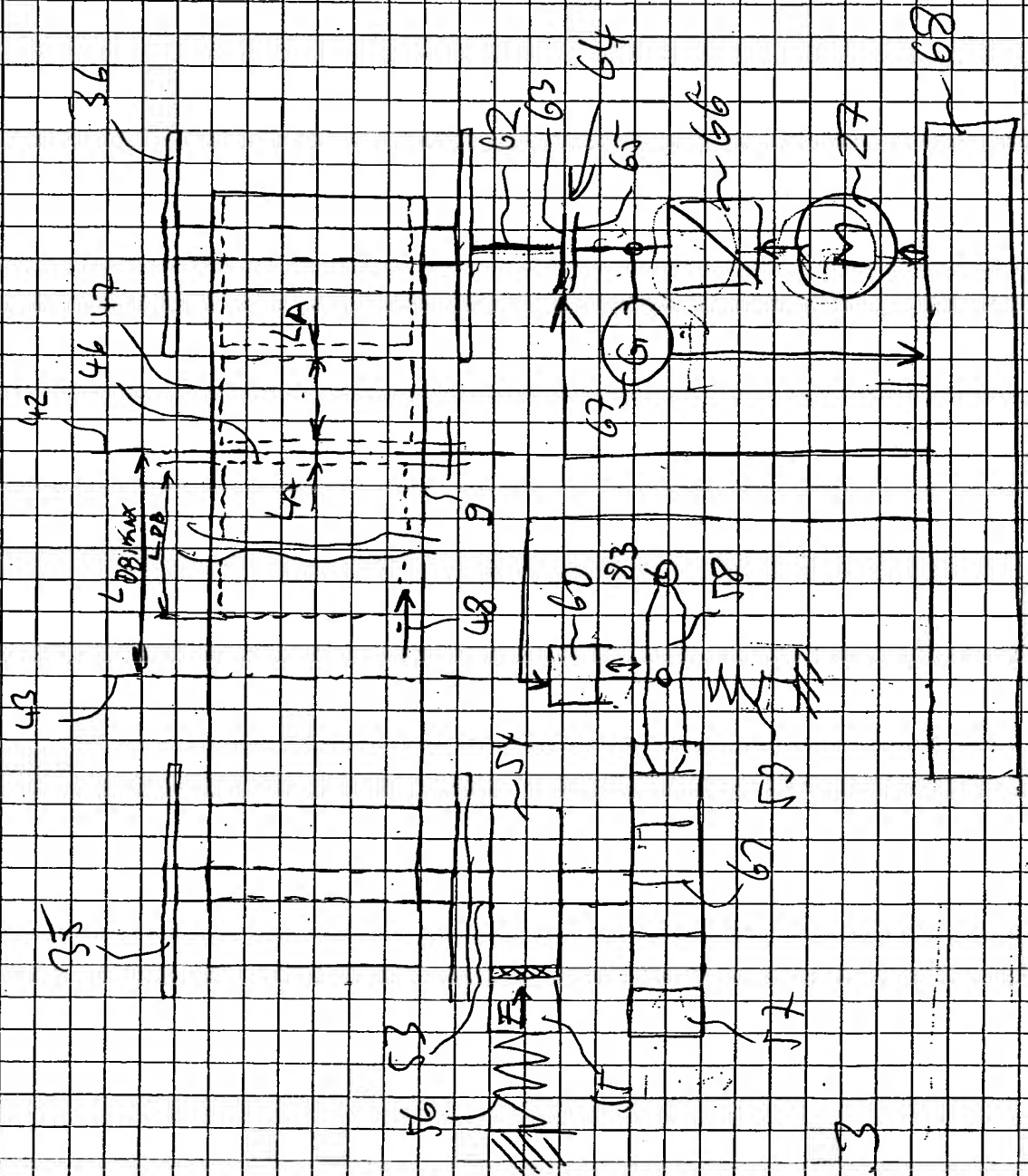


Fig. 3

FM 2230

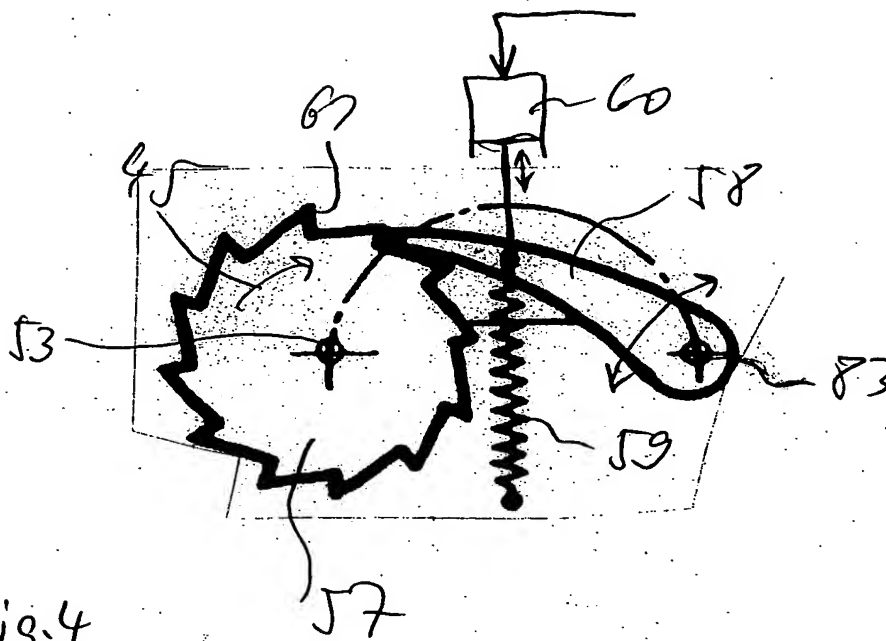
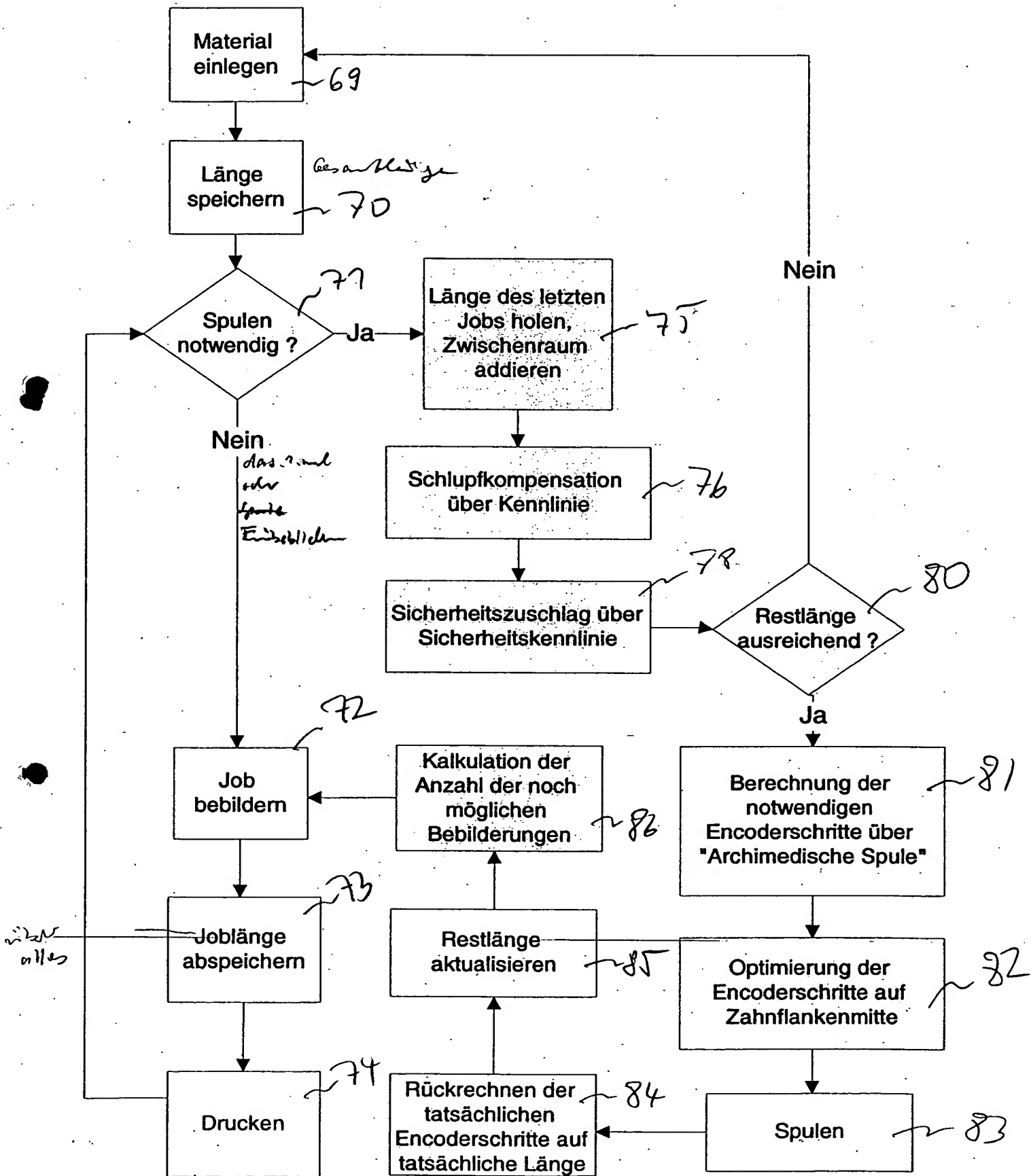


Fig. 4

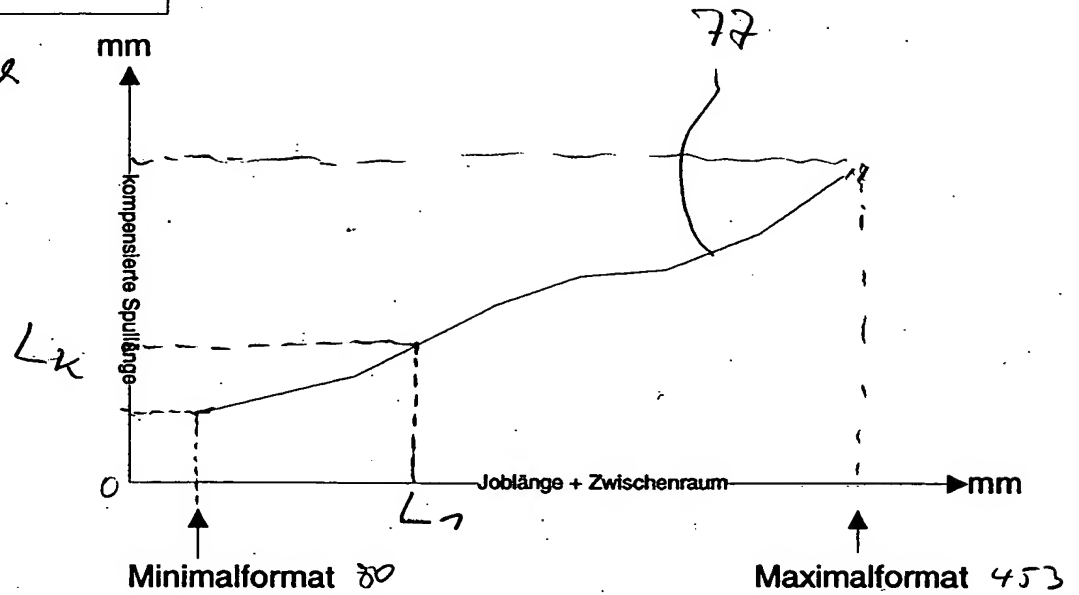


Änderungen durch "Schlupfkompensierte Druckformatlänge"

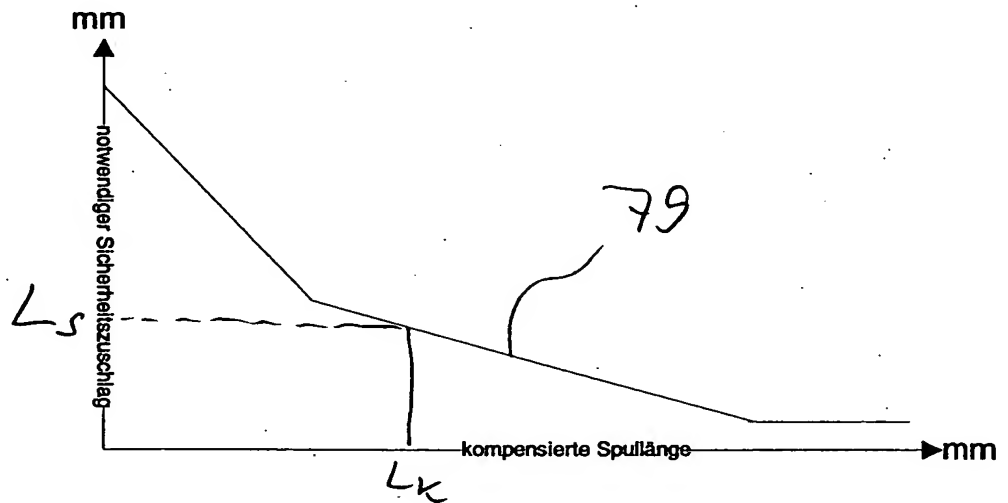


Schlupfkompensation  
über Kennlinie

*eingetrennt*



Sicherheitszuschlag über  
Sicherheitskennlinie



Kalkulation der  
Anzahl der noch  
möglichen  
Bebilderungen

Anzahl Bebilderungen im Maximalformat =  

$$\frac{(\text{Eingelegte Länge} - \text{Sicherheit Anfang} - \text{Sicherheit Ende} - \text{Restlänge})}{(\text{Länge Maximalformat} + \text{Zwischenraum})}$$

EM 2230

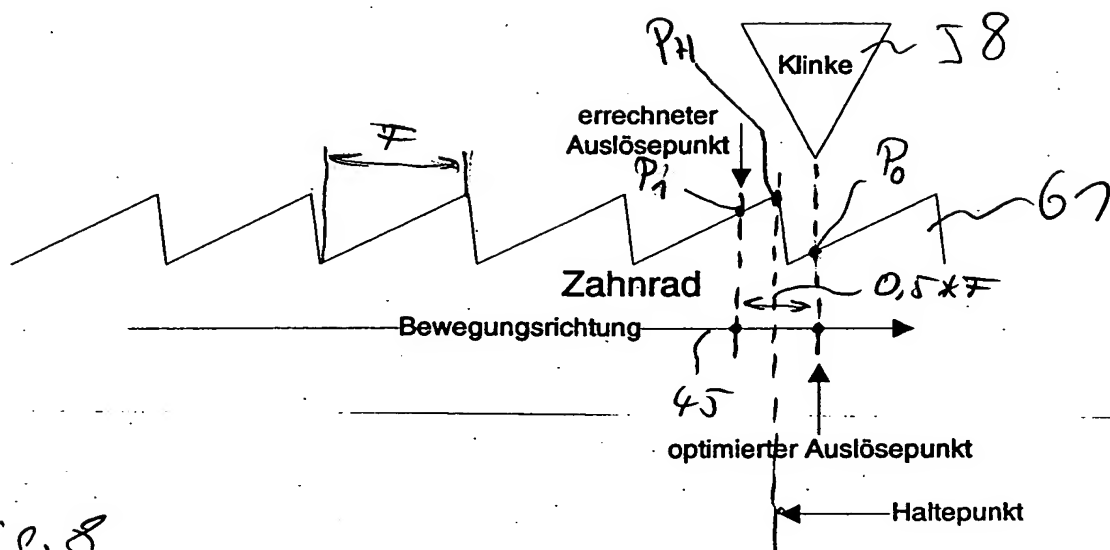


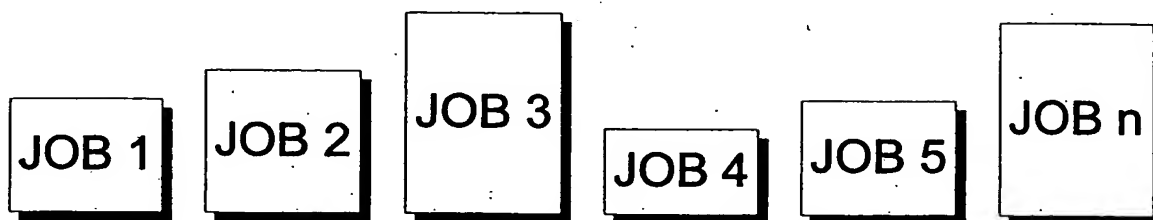
Fig. 8

Der optimierte Haltepunkt liegt  $0,5$  Zahnflankenlänge vor dem errechneten Haltepunkt. Dadurch ergibt sich ein tatsächlicher Haltepunkt von max.  $+0,5$  und min.  $-0,5$  Zahnflankenlängen. Die absolute Genauigkeit bleibt zwar gleich (eine Zahnflankenlänge), die Summe der Abweichungen über all Bilderungen wird dadurch jedoch zu 0.



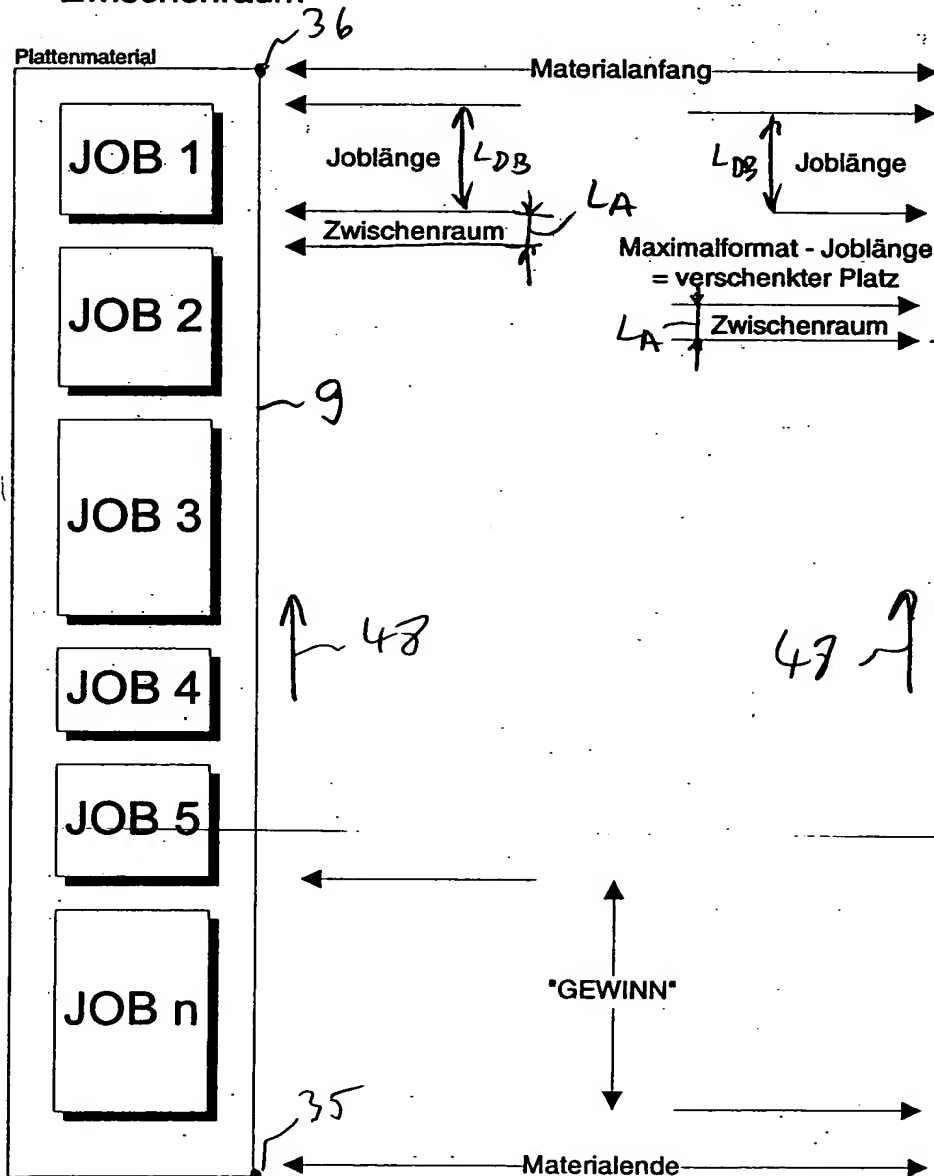
5. H.

# Schematischer Ablauf



n aufeinanderfolgende Jobs müssen bebildert werden. Die Jobs haben unterschiedliche Längen.

**optimiert**  
Abstand = Joblänge + Zwischenraum



**Stand der Technik**  
Abstand = Länge Maximalformat

